



УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **139063**

(13) **U**

(51) МПК

C25D 3/56 (2006.01)

C25D 3/52 (2006.01)

C25D 3/12 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 03749**

(22) Дата подання заявки: **11.04.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **26.12.2019**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **26.12.2019, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Штефан Вікторія Володимирівна (UA),
Єпіфанова Анастасія Сергіївна (UA),
Метеньканич Мирослава Михайлівна
(UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002 (UA)**

(54) ЕЛЕКТРОЛІТ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ КОБАЛЬТ-МОЛІБДЕН-ДІОКСИД ТИТАНУ

(57) Реферат:

Електроліт для нанесення покриття Co-Mo-TiO₂ містить сульфат кобальту, молібдат натрію, сульфат амонію, трилон Б комплексу та діоксид титану.

UA 139063 U

UA 139063 U

Корисна модель належить до електролітичного нанесення композиційного покриття Co-Mo-TiO₂ на матеріали, виготовлені з міді, хромонікелевих сплавів та нержавіючих сталей з метою створення покриття, що має високі каталітичні та антикорозійні властивості [1, 2].

Отримання сплавів необхідного складу, структури та відповідних властивостей грає важливу роль для сучасної техніки й технологій.

Відомо, що експлуатаційні характеристики функціональних матеріалів, такі як міцність, зносо- і корозійна стійкість залежать від особливостей структури та рівня фізико-механічних властивостей поверхневого шару [3]. Відповідним вибором режимів електролізу, складу електроліту, форми струму поляризації можна в широких межах впливати на якісний склад покриттів і істотно поліпшувати властивості сплавів.

Одним із сучасних і перспективних методів отримання сплавів із заданим складом є електрохімічне осадження металів. Цей метод дозволяє створювати рівномірні покриття по всій поверхні підкладки, покривати інші метали, отримувати покриття заданої товщини та значно знизити кількість використаних компонентів сплаву, мають високу мікротвердість та антикорозійні властивості [4].

Для отримання покриття сплаву Co-Mo-P розроблений електроліт наступного складу (моль/л): CoSO₄ 0,1; Na₂MoO₄ 0,02; Na₃Cit 0,2; K₄P₂O₇ 0,2; Na₂SO₄ 0,5. pH електроліту 7-8,5. Всі експерименти проводили в умовах примусової конвекції при швидкості обертання 300 об·хв⁻¹. Осади отримували при густині струму 3 А/дм² та температурі 50 °С. Недоліком є те, що цей електроліт не дозволяє отримувати гальванічні покриття з високим вмістом молібдену.

Для електроосадження сплаву Co-Mo широко використовується, обраний за найближчий аналог електроліт (моль/л): CoSO₄ 0,25-0,35; трилон Б 0,25-0,35; Na₂MoO₄ 0,03-0,07; (NH₄)₂SO₄ 0,02-0,05. Температура осадження 50-70 °С та густина струму 1-10 А/дм². Із зазначеного електроліту одержують покриття Co-Mo з вмістом молібдену 10-85 %. Одержане покриття характеризується високою твердістю та адгезією [5].

В основу корисної моделі поставлена задача по створенню електроліту для нанесення на поверхню міді, хромонікелевих сплавів та нержавіючих сталей композиційного покриття Co-Mo-TiO₂, яке характеризуються відсутністю тріщин та підвищеною адгезією до носія.

Поставлена задача вирішується тим, що електроліт електроліту для нанесення покриття Co-Mo-TiO₂, який містить сульфат кобальту, молибдат натрію, сульфат амонію, трилон Б додається діоксид титану при наступному співвідношенні компонентів (моль/л):

CoSO ₄	0,25-0,35
трилон Б	0,25-0,35
Na ₂ MoO ₄	0,03-0,07
(NH ₄) ₂ SO ₄	0,02-0,05
TiO ₂	0,25-0,35
Режим електроосадження	
pH	5-6
t, °С	60-70
i, А/дм ²	10-40

Осадження кобальту на підкладку з міді, хромонікелевих сплавів та нержавіючих сталей, забезпечується утворенням аміачно-трилонатного комплексу. Йон амонію каталізує електрохімічну реакцію відновлення молибдатів до металу, тому додавання в електроліт сульфату амонію забезпечує збільшення відсоткового вмісту молібдену в сплаві Co-Mo-TiO₂.

Покриття, одержане з використанням електроліту вище значеного складу має високу адгезію до носія та суцільність покриття.

Розчини готували на дистильованій воді з реактивів марок "ч" та "хч". Наважки твердих речовин зважували на аналітичних вагах з точністю до четвертого знака. Для отримання pH = 5-6 в електроліт додають NaOH при постійному перемішуванні та нагріві.

Осадження здійснювали у двоелектродній системі в гальваностатичному режимі при густині струму 10-40 А/дм², в електрохімічній комірці з робочим об'ємом 100 мл, при нагріванні і безперервному перемішуванні магнітною мішалкою. Температуру електроліту підтримували 60-70 °С.

Допоміжним електродом служив анод з платинової сітки. Час осадження 30 хв на 2 шари. Отримані зразки підлягали промивці дистильованою водою та сушці на повітрі.

Приклад 1

Електроліт готують розчиненням компонентів у дистильованій воді в звичайних умовах при такому співвідношенні компонентів (моль/л):

CoSO ₄	0,35
трилон Б	0,35
Na ₂ MoO ₄	0,07
(NH ₄) ₂ SO ₄	0,05
TiO ₂	0,35

Процес проводять при рН 6 і густині струму 20 А/дм². Отримане покриття має підвищену адгезію до носія, вміст молибдену в сплаві складає 32 %, температура проведення електролізу 70 °С, тривалість електролізу 30 хвилин на 2 шари. Вихід за струмом складає 17 %.

Приклад 2

- 5 Електроліт готують розчиненням компонентів у дистильованій воді в звичайних умовах при такому співвідношенні компонентів (моль/л):

CoSO ₄	0,25
трилон Б	0,25
Na ₂ MoO ₄	0,07
(NH ₄) ₂ SO ₄	0,05
TiO ₂	0,25

Процес проводять при рН = 5 і густині струму 10 А/дм². Отримане покриття має підвищену адгезію до носія, вміст молибдену в сплаві складає 28 %, температура проведення електролізу 70 °С, тривалість електролізу 30 хвилин на 2 шари. Вихід за струмом складає 35 %.

- 10 Проведемо зрівняльну характеристику запропонованої корисної моделі, обраного найближчий аналог та електроліту для осадження сплаву Co-Mo-TiO₂ (табл. 1).

Таблиця 1

Склад електроліту (моль/л), режим та результат електролізу	Найближчий аналог	Корисна модель
Сульфат кобальту	0,25-0,35	0,25-0,35
Молибдат натрію	0,03-0,07	0,03-0,07
Сульфат амонію	0,02-0,05	0,02-0,05
Трилон Б	0,25-0,35	0,25-0,35
Діоксид титану	-	0,25-0,35
t, °С	50-70	60-70
РН	2-4	5-6
Густина струму, А/дм	1-10	10-40
Вихід за струмом, %	60-90	10-50
Вміст молибдену в сплаві, %	10-85	10-30
Вміст діоксиду титану в сплаві, %	-	4-10
Зовнішній вигляд покриття	Відсутні тріщини	Відсутні тріщини

- 15 Електроліт, що представлено вище, створює можливість електролітичного нанесення кобальт-молибден-діоксид титанових композиційних покриттів на мідну основу, а також матеріали, виконані з хромонікелевих сплавів та нержавіючих сталей. Покриття такого типу характеризуються відсутністю тріщин та підвищеною адгезією до носія.

Джерела інформації:

- 20 1. В.В. Штефан, А.С. Єпіфанова, О.В. Кобзєв, М.М. Метеньканич. Вольтамперометрія осадження сплаву Co-Mo. // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Хімія, хімічні технології та екологія. - 2018. - №39. - С.80-83.
2. VV Shtefan, AS Epifanova, AA Koval'ova, BI Bairachnyi. Electrolytic Deposition of Highly Hard Coatings of a Cobalt-Molybdenum Alloy. // Materials Science. - 2017. - №1. - Т. 53. - С 47-54.
- 25 3. Gomez, E., Pellicer, E., Duch, M., Esteve, J., and Valles, E., Molybdenum Alloy Electrodeposits for Magnetic Actuation, Electrochim. Acta, 2006, vol. 51, pp. 3214-3222.
4. Ю.С. Японцева, В.А. Громова. Коррозионные свойства электроосажденных сплавов Co-Mo и Co-Mo-P, полученных из полилигандного электролита / // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып.: Химия, химическая технология и экология. - Харьков: НТУ "ХПИ", 2008. - № 33. - С. 62-66
- 30 5. Пат. 112925, Україна, МПК (2006.01), C25D 3/56. Електроліт для нанесення покриття кобальт-молибден. / Штефан В.В., Єпіфанова А.С, Креч А.В. Опубл. 10.11.2016; Бют. №21.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Електроліт для нанесення покриття Co-Mo-TiO₂, що містить сульфат кобальту, молібдат натрію, сульфат амонію, трилон Б комплексу, який **відрізняється** тим, що додатково містить діоксид титану, при наступному співвідношенні компонентів (моль/л):
- | | |
|---|------------|
| CoSO ₄ | 0,25-0,35 |
| трилон Б | 0,25-0,35 |
| Na ₂ MoO ₄ | 0,03-0,07 |
| (NH ₄) ₂ SO ₄ | 0,02-0,05 |
| TiO ₂ | 0,25-0,35. |

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601